



University of *Macedonia*
ECONOMIC AND SOCIAL SCIENCES

University of Macedonia
Masters in Information Systems
Informatics & Telematics Strategies
A. A. Economides & A. Pomportsis

Subject:
ECONOMICS OF NETWORKS

PANIDIS DIMITRIOS AM: M 2/02
PAPPAS ACHILLEAS AM: M 28/02

THESSALONIKI, MAY 2003



Πανεπιστήμιο *Μακεδονίας*
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

Πανεπιστήμιο Μακεδονίας
ΠΜΣ Πληροφοριακά Συστήματα
Στρατηγικές Πληροφορικής & Τηλεματικής
Α.Α. Οικονομίδης & Α. Πομπόρτσης

ΘΕΜΑ:
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΩΝ

ΠΑΝΙΔΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΑΜ: Μ 2/02
ΠΑΠΠΑΣ ΑΧΙΛΛΕΑΣ ΑΜ: Μ 28/02

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ, ΜΑΙΟΣ 2003

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρακάτω εργασία εξετάζονται οικονομικά θέματα των δικτύων. Καταρχήν εξετάζονται οι διαφορές της νέας ψηφιακής οικονομία με την κλασική βιομηχανική. Στην συνέχεια παρατίθενται κάποια ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της δικτυακής οικονομίας ώστε να γίνουν κατανοητές οι διάφορες αναλύσεις που ακολουθούν. Κατόπιν αναλύεται ένα οικονομικό μοντέλο δικτύου το οποίο προσπαθεί να εκτιμήσει τον άριστο αριθμό ατόμων που πρέπει να έχει ένα δίκτυο ώστε να μεγιστοποιούνται μεγέθη όπως είναι μεγιστοποίηση της ατομικής και κοινωνικής ωφέλειας. Ακόμα αναφέρονται οι βασικότεροι παράγοντες κόστους ενός δικτύου, οι στόχοι που μπορεί να θέσει ο παροχέας καθώς και διάφοροι τρόποι χρηματοδότησης. Με όλα τα παραπάνω γίνεται μια προσπάθεια να εκτιμηθεί τόσο η αξία ενός δικτύου όσο και το κόστος του.

ABSTRACT

In this report, the economical aspects of a network are investigated. At first, the new digital economy and the classical industrial economy are contrasted and their differences are given. Then, some special characteristics of the networking economy are presented to help understand easier the analysis that follows. Furthermore, an economical model is then analysed, from which, the ideal number of people in a network can be derived and used to maximise some measures such as the personal and general good. Moreover, the more substantial costs in a network, the goals that a provider can set and some general sources of funding are given in the following chapter. Finally, with all this information the value and the cost of a network are estimated.

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5
ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΝΕΑΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ	7
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ	10
ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	10
ΟΝΤΟΤΗΤΕΣ ΔΙΚΤΥΑΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ.....	12
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΔΙΚΤΥΟΥ	14
ΓΕΝΙΚΑ.....	14
ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ	14
ΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ.....	16
ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΜΕ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΤΙΜΩΝ.....	19
ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ.....	21
ΤΕΧΝΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ	23
ΓΕΝΙΚΑ.....	23
ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	24
ΒΑΣΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΔΙΚΤΥΟΥ.....	26
ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ	28
ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ, ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ	29
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	32

INDEX

INTRODUCTION	5
DIFFERENCES BETWEEN INDUSTRIAL AND NEW ECONOMY	7
NETWORKING ECONOMY CHARACTERISTICS.....	10
GENERAL CHARACTERISTICS.....	10
NETWORKING ECONOMY ENTITIES	12
ECONOMICAL NETWORKING MODEL	14
INTRODUCTION.....	14
THE MODEL.....	14
GRAPHICAL REPRESENTATION	16
NETWORK EXPANSION WITH PRICE DIFFERENTIATION	19
NETWORK INTERCONNECTION.....	21
TECHNICAL AND ECONOMICAL NETWORK ANALYSIS.....	23
INTRODUCTION	23
MINIMUM REQUIREMENTS FOR NETWORK INSTALLATION	24
MAJOR NETWORKING COSTS	26
PURPOSE OF A NETWORK.....	28
FUNDING, IMPLEMENTATION AND MANAGEMENT OF A NETWORK.....	29
CONCLUSIONS.....	32

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στις μέρες μας τα τηλεπικοινωνιακά δίκτυα παίζουν σημαντικό ρόλο στη καθημερινή πραγματικότητα. Ολοένα και περισσότερα δίκτυα εμφανίζονται με νέα χαρακτηριστικά και νέες δυνατότητες. Εκτός από την επικοινωνία τα δίκτυα προσφέρουν και μια σειρά από νέες υπηρεσίες. Στο άμεσο μέλλον μεγάλο ποσοστό των οικονομικών συναλλαγών θα διεξάγεται μέσω των δικτύων. Επίσης μέσω των δικτύων οι πληροφορίες έχουν δυνατότητα να μεταφέρονται ευρέως και με ταχύτητα. Συνεπώς ο ρόλος των δικτύων είναι όλο και πιο σημαντικός στο σύνολο της οικονομίας και της κοινωνίας. Ωστόσο δεν πρέπει να υπερεκτιμηθεί η ωφέλεια από την δημιουργία των δικτύων, αντιθέτως πρέπει να προσεγγιστεί η αξία τους και να εκτιμηθεί η ωφέλεια τους. Επίσης σημαντικό είναι να γίνει ξεκάθαρο το κόστος και η ωφέλεια από τη δημιουργία και τη χρήση για τον παροχέα και τον χρηστή αντίστοιχα. Όμως τα χαρακτηριστικά και η συμπεριφορά ενός δικτύου εντάσσονται σε ένα γενικότερο πλαίσιο της νέας ψηφιακής οικονομίας. Οπότε η εξέταση οικονομικών θεμάτων των δικτύων απαιτεί γνώση των νέων χαρακτηριστικών της ψηφιακής οικονομίας. Τα νέα χαρακτηριστικά είναι αυτά που ουσιαστικά διαφοροποιούν τις οικονομικές αντιδράσεις και τις συμπεριφορές μέσα σε ένα ψηφιακό περιβάλλον.

2. ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΝΕΑΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

Η ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας και η εμφάνιση τεχνολογικών επιτευγμάτων με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά οδηγεί σε μια αναθεώρηση των οικονομικών σχέσεων που αναφέρονται στην παραγωγή, στην ανάπτυξη, στην βελτιστοποίηση και στην κατανόηση συμπεριφορών και αντιδράσεων. Η οικονομική θεωρία που αφορούσε την βιομηχανική παραγωγή δεν είναι αρκετή ώστε να εξηγήσει την οικονομική συμπεριφορά των νέων ψηφιακών προϊόντων καθώς και την συμπεριφορά των παραγωγών καθώς και των καταναλωτών αυτών των προϊόντων. Η βελτιστοποίηση και η ευημερία δεν επιτυγχάνονται με οικονομικές πολιτικές που εφαρμόζονταν με ιδιαίτερη επιτυχία στα βιομηχανικά προϊόντα. Ποια είναι όμως αυτά τα χαρακτηριστικά που κάνουν τα νέα ψηφιακά προϊόντα και κατά συνέπεια την νέα οικονομία να έχει αυτή την νέα ιδιαίτερη συμπεριφορά;

Μια πρώτη σημαντική διάφορα μεταξύ της βιομηχανικής οικονομίας και της νέας οικονομίας είναι η διαφοροποίηση των γενικών στόχων που αυτές θέτουν μέσα στα πλαίσια λειτουργίας τους. Ενώ η πρώτη έχει σαν πρωταρχικό στόχο την βελτιστοποίηση η δεύτερη έχει την επινόηση. Στην παραδοσιακή οικονομία ο στόχος κάθε οργανισμού είναι η βελτιστοποίηση της ποιότητας του προϊόντος μέσα από την οποία επιδιώκει μεγιστοποίηση των κερδών. Από την άλλη πλευρά στη νέα οικονομία ο μόνος τρόπος για την αύξηση των κερδών δεν είναι η διαρκής βελτίωση των υπαρχόντων προϊόντων αλλά η διαρκής επινόηση νέων. Με την επινόηση νέων προϊόντων είναι δυνατή η κατάκτηση της αγοράς διότι το προϊόν μας δεν είναι απλά καλύτερο από τα ήδη υπάρχοντα αλλά μοναδικό στο είδος του. Συνεπώς διαπιστώνουμε ότι στην πρώτη περίπτωση στόχος είναι η τελειοποίηση του γνωστού ενώ στη δεύτερη η ατελής σχηματοποίηση του άγνωστου. Κάτι που σημαίνει ότι το νέο προϊόν δεν είναι ποιοτικά τέλειο και υπάρχουν περιθώρια βελτίωσης μέχρι το σημείο στο οποίο θα επινοηθεί κάποιο ακόμα πιο νέο προϊόν.

Ακόμα μια διαφοροποίηση μεταξύ των δυο οικονομιών είναι αυτή που αφορά τον στρατηγικό στόχο της παραγωγής. Στην βιομηχανική οικονομία ο στόχος κάθε

επιχείρησης είναι η αύξηση της παραγωγικότητας η οποία οδηγεί σε εμφάνιση οικονομικών κλίμακας ο οποίες θα οδηγήσουν σε πτωτική τάση του μέσου κόστους και κατά συνέπεια σε μεγαλύτερο περιθώριο κέρδους. Αντιθέτως στη νέα οικονομία η πτώση του μέσου κόστους και η αύξηση του περιθωρίου κέρδους απαιτεί την ύπαρξη καινοτόμων προϊόντων και υπηρεσιών τα οποία λόγω της καινοτομίας τους οδηγούν σε κατάκτηση υψηλού μεριδίου αγοράς.

Μια άλλη σημαντική διάφορα στις δυο μορφές της οικονομίας είναι ο τρόπος προσδιορισμού της αξίας ενός προϊόντος. Στην βιομηχανική οικονομία ο βασικός παράγοντας που αυξάνει την αξία ενός προϊόντος είναι η στέρηση αυτού του προϊόντος ενός στη νέα οικονομία η αφθονία είναι αυτή που αυξάνει της αξία του προϊόντος και κατά συνέπεια την ευημερία αυτού που το χρησιμοποιεί. Έτσι μπορούμε εύκολα να διαπιστώσουμε πως σε ένα βιομηχανικό προϊόν δίνουμε μεγαλύτερη αξία όσο λιγότερο έχουμε τη δυνατότητα να το κατέχουμε ενώ τα ψηφιακά προϊόντα αποκτούν ολοένα και περισσότερη αξία όταν χρησιμοποιούνται ολοένα και από περισσότερους χρηστές.

Επίσης μια άλλη ειδοποιός διάφορα ανάμεσα στις δυο οικονομίες είναι οι επιχειρηματικές στρατηγικές όσον αφορά την παραγωγή και την προώθηση του προϊόντος. Στην νέα οικονομία έχουμε πλήρη προσαρμογή του προϊόντος στις ανάγκες του καταναλωτή ενώ στην βιομηχανική οικονομία έχουμε μια μαζικότερη παραγωγή με μια απλή προσέγγιση στις ανάγκες του καταναλωτή. Έτσι ένα ψηφιακό προϊόν σχεδιάζεται, παράγεται και συντηρείται με την πλήρη σύμπραξη του καταναλωτή ενώ στη βιομηχανική παραγωγή έχουμε μια εκτίμηση της τάσης των αναγκών των καταναλωτών.

Τέλος μια σημαντική ακόμα διάφορα αφορά την πολυπλοκότητα των προϊόντων και των διαδικασιών παραγωγής των προϊόντων της νέας οικονομίας σε αντίθεση με αυτά της βιομηχανικής οικονομίας τα οποία βασίζονται σε πάγιες διαδικασίες και έχουν πάγια χαρακτηριστικά. Τα βιομηχανικά προϊόντα κατασκευάζονται μέσω γραμμών παραγωγής στις οποίες οι διαδικασίες παραγωγής ελάχιστα αλλάζουν στη διάρκεια του χρόνου. Δηλαδή η παραγωγή ενός προϊόντος σε σύγκριση με την παραγωγή του επόμενου του είναι σχεδόν ίδιες. Αντίθετα τα ψηφιακά προϊόντα είναι συχνά πρωτότυπες ιδέες οι οποίες κατασκευάζονται και παράγονται με εντελώς καινούργιες

διαδικασίες. Δηλαδή η διαδικασία παραγωγής ενός καινούργιου προϊόντος ελάχιστα συμπίπτει με την παραγωγή ενός νέου. Οι διαφορές αυτές δεν αφορούν μόνο τον τρόπο παραγωγής αλλά το χρόνο και το κόστος παραγωγής. Η γραμμή παραγωγής δίνει τελικό προϊόν σε συγκεκριμένο χρόνο με συγκεκριμένο κόστος ανά προϊόν σε αντίθεση με τα ψηφιακά προϊόντα τα οποία πολλές φορές δεν είναι γνωστός ούτε ο χρόνος ούτε το κόστος παραγωγής στην αρχή της διαδικασίας παραγωγής. Κατά συνέπεια διαπιστώνουμε ότι στην βιομηχανική παραγωγή υπάρχει η ανάγκη για προσωπικό με πάγιες γνώσεις και ικανότητες ενώ στην νέα οικονομία είναι διάχυτη η ανάγκη για νέο εξειδικευμένο προσωπικό το οποίο θα κατέχει και θα αναπτύσσει νέες δεξιότητες.

3. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

3.1. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Η νέα ψηφιακή οικονομία έχει ως κεντρικό άξονα ανάπτυξης και υλοποίησης τα τηλεπικοινωνιακά δίκτυα. Κατά συνέπεια είναι σωστό να εισάγουμε την έννοια της δικτυακής οικονομίας η οποία έχει παρά πολλά κοινά σημεία με τη νέα ψηφιακή οικονομία αλλά και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της.

Ένα από τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά που εμφανίζονται μέσα στη δικτυακή οικονομία είναι η τάση διασύνδεσης όλων των ειδών των δικτύων μεταξύ τους. Η διασύνδεση αυτή αποδεικνύεται καθημερινώς ότι φέρνει ολοένα και αυξανόμενα οφέλη σε όλους τους συμμετέχοντες. Στις μέρες μας εμφανής είναι η τάση για μια ολοκληρωμένη ισχυρή διασύνδεση δικτύων (internet). Η διασύνδεση αυτή αναμένεται να αναπτυχθεί περαιτέρω έχοντας ως στόχο τη δυνατότητα ενσωμάτωσης νέων υπηρεσιών ώστε να προσελκύσει και νέα δίκτυα (π.χ δίκτυο τηλεόρασης-ραδιοφώνου μέσω internet). Τα οφέλη από μια διασύνδεση συνεπώς δεν είναι απλά αθροιστικά για τα συμβαλλόμενα μέρη αλλά γεωμετρικά.

Η δικτυακή οικονομία λόγω της άμεσης σχέσης της με την ψηφιακή οικονομία παρουσιάζει και το εξής χαρακτηριστικό, καθώς αυξάνονται γραμμικά οι χρηστές ενός δικτύου η αξία του αυξάνεται εκθετικά. Δηλαδή λαμβάνουν χώρα οι λεγόμενες οικονομίες κλίμακας (network externalities). Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι όσο μεγαλύτερο είναι ένα δίκτυο τόσο μεγαλύτερη είναι η δυνατότητα του κάθε χρηστή να επικοινωνεί με άλλους χρηστές και να διαμοιράζεται μεγαλύτερο όγκο πληροφοριών. Συμπεραίνουμε λοιπόν εφόσον η αύξηση των χρηστών ενός δικτύου του προσδίδει αξία άρα η τιμή σύνδεσης ενός χρηστή σε ένα δίκτυο μειώνεται παράλληλα, έτσι ώστε να προσελκύσει παραπάνω χρηστές. Βέβαια υπάρχουν κάποια όρια στο παραπάνω χαρακτηριστικό. Η εκθετική αύξηση της αξίας του δικτύου δεν λαμβάνει χώρα από την δημιουργία αυτού αλλά από ένα σημείο και μετά. Όπως θα

δείξουμε και παρακάτω ένα δίκτυο στα πρώτα στάδια της δημιουργίας του χρειάζεται εξωτερική στήριξη για να μπορέσει να διατηρηθεί και να αναπτυχθεί μέχρι το σημείο που θα αυξηθούν αρκετά οι χρηστές. Παράλληλα με το κρίσιμο σημείο το οποίο ένα δίκτυο μπορεί να διατηρηθεί μόνο του υπάρχουν και τα κρίσιμα σημεία τα οποία σημάνουν τη μέγιστη ωφελεία καθώς και το σημείο εξόδου από το δίκτυο.

Ένα ακόμα χαρακτηριστικό της δικτυακής οικονομίας είναι το γεγονός ότι τα αίτια της αυξανόμενης απόδοσης ενός δικτύου πρέπει να αναζητηθούν στην πλευρά της κατανάλωσης και όχι στην πλευρά της παραγωγής όπως εξηγεί η κλασική οικονομία με τις οικονομίες κλίμακας. Ο νόμος των οικονομιών κλίμακας εξηγεί ότι πέρα από κάποιο σημείο παραγωγής μια αύξηση των εισροών οδηγεί σε μεγαλύτερη αύξηση εκροών. Αντίθετα στη δικτυακή οικονομία παρατηρείται το φαινόμενο ότι μια αύξηση της κατανάλωσης οδηγεί σε μεγαλύτερη αύξηση της κατανάλωσης. Με άλλα λόγια η κατανάλωση είναι αυτή που αυξάνει την απόδοση ενός δικτύου και όχι η παραγωγή. Έτσι παρατηρούμε ότι όσο μεγαλύτερη κατανάλωση έχει ένα δίκτυο, δηλαδή όσους παραπάνω χρηστές έχει, τόσο μεγαλύτερη είναι η αξία του.

Επίσης ένα σημαντικό χαρακτηριστικό που πρέπει να διακρίνει ένα δίκτυο είναι η συμβατότητα του με τα ήδη υπάρχοντα. Η συμβατότητα αυτή πρέπει να αφορά όχι μόνο τον τρόπο διασύνδεσης με τα ήδη υπάρχοντα δίκτυα αλλά και τους κανόνες συμπεριφοράς των χρηστών ώστε αυτοί να μπορούν εύκολα είτε να επικοινωνούν με το δίκτυο είτε να μεταβαίνουν εύκολα από δίκτυο σε δίκτυο. Για το λόγο αυτό πρέπει να καθιερωθούν κάποια πρότυπα στο χώρο των δικτύων ώστε η δικτυακή οικονομία να μπορέσει να λειτουργήσει αποδοτικά και να αναπτυχθεί περαιτέρω. Έτσι εάν ένα δίκτυο δεν ακολουθεί τους κανόνες προτυποποίησης δύσκολα θα μπορέσει να αποκομίσει τα οφέλη μιας ενδεχόμενης διασύνδεσης και δύσκολα θα μπορέσει να προσελκύσει νέους χρηστές.

3.2. ΟΝΤΟΤΗΤΕΣ ΔΙΚΤΥΑΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

Οι τρεις κύριες οντότητες μιας δικτυακής οικονομίας είναι οι πληροφορίες, το δίκτυο αυτό καθαυτό και οι χρηστές. Οι πληροφορίες είναι ίσως το βασικότερο στοιχείο της δικτυακής οικονομίας. Χωρίς την παρουσία τους ένα δικτυακό σύστημα στην ουσία δεν υπάρχει. Ποια είναι όμως αυτά τα χαρακτηριστικά της πληροφορίας που την κάνουν τόσο απαραίτητη σε ένα δικτυακό σύστημα;

Μια πληροφορία έχει την βασική ιδιότητα να προσδίδει ωφελεία σε αυτόν που την κατέχει είτε με τη μορφή αυτής καθεαυτής της πληροφορίας είτε παρέχοντας του τη δυνατότητα για ορθή λήψη αποφάσεων. Τα χαρακτηριστικά που ξεχωρίζουν την πληροφορία από ένα κοινό καταναλωτικό αγαθό είναι τα παρακάτω. Καταρχήν μια πληροφορία μπορεί να έχει πολλούς παράλληλα κατόχους χωρίς αυτό να σημαίνει ότι η μεταβίβαση της σημαίνει και απώλεια από τον αρχικό της κάτοχο. Επίσης η πληροφορία ενώ έχει μεγάλο κόστος δημιουργίας έχει ελάχιστο οριακό κόστος αναπαραγωγής. Τέλος δυο ακόμα χαρακτηριστικά της πληροφορίας είναι πρώτον το γεγονός ότι αυτή μπορεί να απαξιώνεται με το πέρασμα του χρόνου και δεύτερον ότι αν είναι λανθασμένη μπορεί να επιφέρει αντί για ωφέλεια ζημία. Οπότε η ταχύτητα και η εγκυρότητα της μετάδοσης της μέσα σε ένα δικτυακό σύστημα είναι πρωταρχικής σημασίας μέλημα.

Η δεύτερη οντότητα ενός δικτυακού συστήματος είναι το δίκτυο αυτό καθαυτό. Είναι ο φορέας των πληροφοριών και ο μεσάζων επικοινωνίας μεταξύ των χρηστών. Αναγκαία συστατικά του δικτύου είναι το υλικό (hardware) τα διάφορα προγράμματα λειτουργίας (software) και το προσωπικό διαχείρισης του δικτύου. Κύρια χαρακτηριστικά ενός δικτύου είναι ταχύτητα μετάδοσης των πληροφοριών, ο όγκος μετάδοσης που μπορεί να υποστηρίξει, η ποιότητα και η αξιοπιστία των προσφερομένων υπηρεσιών και οι κανόνες λειτουργίας του. Τέλος βασικό χαρακτηριστικό αποτελεί και το μέγεθος του δικτύου το οποίο μπορεί να καλύπτει από ένα σπίτι μέχρι και όλο τον κόσμο.

Η τελευταία οντότητα της δικτυακής οικονομίας είναι οι χρηστές του δικτύου οι οποίοι μπορεί να είναι από απλοί καταναλωτές έως ολόκληρες επιχειρήσεις. Το κύριο σημείο που χαρακτηρίζει ένα χρηστή δικτύου είναι το κατά πόσο εντατικά χρησιμοποιεί το δίκτυο, τι ανάγκες έχει σε εύρος ζώνης και τι υπηρεσίες απαιτεί. Η

επιλογή ενός δικτύου από τον χρήστη γίνεται μέσω κάποιων κριτηρίων. Βασικό κριτήριο είναι η εύρεση ενός δικτύου που έχει το κατάλληλο πληροφοριακό υλικό σύμφωνα με τις ανάγκες του. Ένα δεύτερο κριτήριο είναι το κατά πόσο εύκολη είναι η πρόσβαση και η σύνδεση του χρήστη στο δίκτυο και τέλος ίσως το βασικότερο κριτήριο είναι η υπηρεσίες που ζητάει ένας χρήστης από το δίκτυο και το κατά πόσο αυτό μπορεί να του τις ικανοποιήσει. Πλέον με την συνεχή διασύνδεση των δικτύων τα παραπάνω κριτήρια αποδυναμώνονται γιατί η πρόσβαση σε ένα οποιοδήποτε δίκτυο είναι εύκολη ανεξαρτήτως γεωγραφικής περιοχής, οι θεματικές ενότητες σε ένα περιβάλλον διασύνδεσης είναι ουσιαστικά άπειρες και οι υπηρεσίες έχουν την τάση να ενοποιούνται σε ένα ισχυρό δίκτυο. Με τα νέα δεδομένα αναδεικνύεται ως σημαντικότερος παράγοντας η ταχύτητα μετάδοσης των πληροφοριών. Συμπεραίνουμε από όλα παραπάνω ότι απώτερος στόχος είναι η μεγιστοποίηση της ωφέλειας του από την χρήση του δικτύου με το χαμηλότερο δυνατό κόστος.

4. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΔΙΚΤΥΟΥ

4.1. ΓΕΝΙΚΑ

Για αναλύσουμε τον τρόπο που αναπτύσσονται τα δίκτυα πρέπει να παρουσιάσουμε ένα μοντέλο δικτύου το οποίο να βασίζεται σε ορισμένες υποθέσεις. Μια από τις βασικότερες υποθέσεις είναι ότι το κόστος του δικτύου μοιράζεται εξίσου σε όλα τα μέλη. Ακόμη υποθέτουμε ότι όλοι οι χρηστές είναι ομοιογενής, δηλαδή ότι η χρήση του δικτύου από τον καθένα είναι ίδια και δεν υπάρχουν μεγάλοι και μικροί χρηστές. Επίσης υποθέτουμε το προφανές ότι το σταθερό κόστος δημιουργίας και λειτουργίας ενός δικτύου είναι αρκετά υψηλό ενώ το οριακό του κόστος είναι χαμηλό. Κάθε νέος χρήστης συμβάλει στη μείωση του κόστους για τον κάθε συμμετέχοντα στο δίκτυο.

Αυτή η τελευταία πρόταση μας κάνει να υποθέτουμε πως ένα δίκτυο μοιάζει με δημόσιο αγαθό. Η πληροφορία μπορεί να θεωρηθεί δημόσιο αγαθό λόγω του γεγονότος ότι μια πληροφορία μπορεί να ανήκει ταυτόχρονα σε πολλούς χωρίς αυτό να σημαίνει ότι μειώνεται η χρησιμότητα του καθένα ξεχωριστά. Επίσης όσο μεγαλύτερη είναι η πληροφόρηση τόσο μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα υπάρχει για το σύνολο της αγοράς και λιγότερες αποτυχίες αυτής λόγω της ατελούς πληροφόρησης. Αντίθετα ένα δίκτυο δεν μπορεί να θεωρηθεί καθαρά δημόσιο αγαθό για μια σειρά από λόγους. Πρώτον η αύξηση των χρηστών ενός δικτύου μετά από ένα σημείο επιφέρει μείωση της χρησιμότητας των παλαιότερων χρηστών. Επίσης σε αντίθεση με τα καθαρά δημόσια αγαθά, όπως είναι η εθνική άμυνα, σε ένα δίκτυο υπάρχει η δυνατότητα αποκλεισμού κάποιον πολιτών.

4.2. ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ

Η μαθηματική έκφραση του συνολικού κόστους του δικτύου για την εξυπηρέτησης n χρηστών δίνεται από τον τύπο : [4]

$$TC(n) = F+f(n) \quad (1)$$

Όπου $TC(n)$ είναι το συνολικό κόστος για την ύπαρξη n χρηστών, το F είναι το σταθερό κόστος και το οποίο είναι μεγαλύτερο ή ίσο με το μηδέν και το $f(n)$ είναι το οριακό κόστος το οποίο είναι επίσης μεγαλύτερο ή ίσο με το μηδέν. Όπως έχουμε πει και στην αρχή του κεφαλαίου έτσι και στον παραπάνω τύπο γίνεται η υπόθεση ότι όλοι οι χρήστες είναι ομοιογενής. Αυτό βέβαια δεν είναι απόλυτα αληθές διότι σαν χρηστές ενός δικτύου υπάρχουν ολόκληρες εταιρείες ο οποίες έχουν σαφώς μεγαλύτερες ανάγκες από ένα ιδιώτη. Παρόλα αυτά το μοντέλο δεν χάνει την ισχύ του αν υποθέσουμε ότι οι μεγάλες εταιρείες αποτελούνται από πολλούς χρηστές και δεν τις μετράμε απλά σαν ένα χρηστή.

Η μαθητική έκφραση της χρησιμότητας του χρήστη από την συμμετοχή του στο δίκτυο δίνεται από την συνάρτηση:

$$u(-P, n) \quad (2)$$

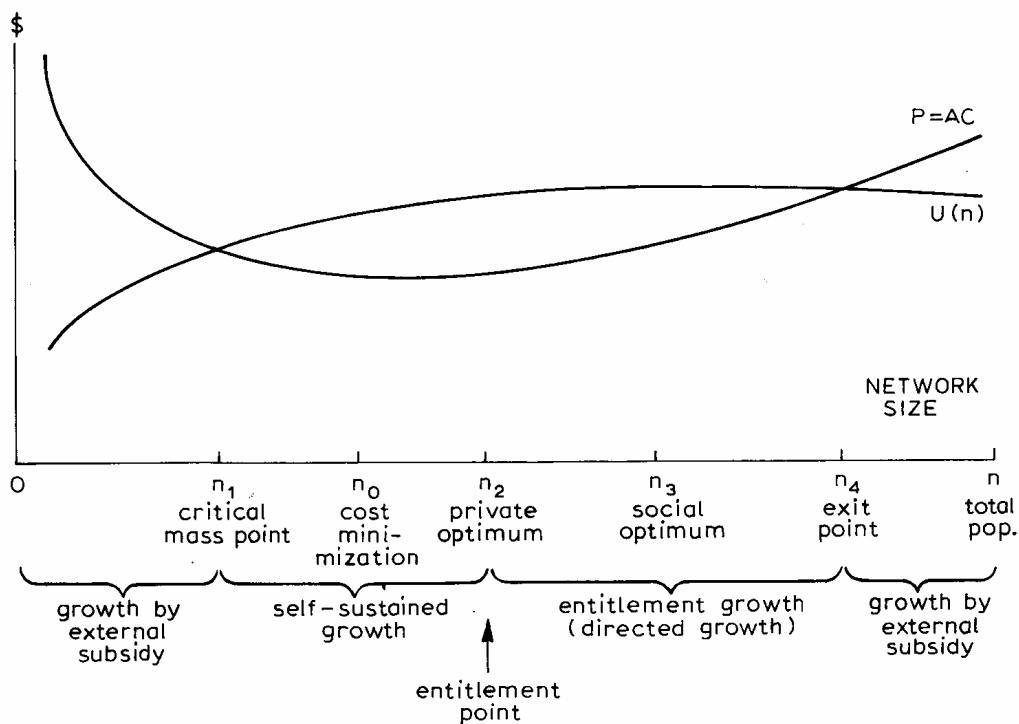
όπου το P είναι η τιμή για τη χρήση του δικτύου, για αυτό το λόγο υπάρχει και το αρνητικό πρόσημο το οποίο μας δηλώνει ότι η χρησιμότητα του συμμετέχοντα στο δίκτυο μειώνεται όσο αυξάνεται η τιμή, και n είναι όπως έχουμε ήδη πει ο αριθμός των μελών του δικτύου. Το n έχει θετική επίδραση στην χρησιμότητα γιατί όπως έχουμε πει η αύξηση των χρηστών ενός δικτύου οδηγεί στην αύξηση της συνολικής και ατομικής ωφέλειας. Η παραπάνω συνάρτηση μπορεί να πάρει την εξής μορφή :

$$u = u(-P) + u(n) = u(-P(n)) + u(n) \quad (3)$$

αυτό συμβαίνει επειδή γνωρίζουμε ότι η τιμή που πληρώνει ένας συμμετέχοντας στο δίκτυο είναι άμεση συνάρτηση του αριθμού των χρηστών. Η πρώτη παραγωγός ως προς n της παραπάνω συνάρτησης είναι θετική και η δεύτερη αρνητική κάτι που δηλώνει ότι η χρησιμότητα των συμμετεχόντων στο δίκτυο καθώς αυξάνει ο αριθμός των χρηστών αυξάνεται αλλά με μειούμενο ρυθμό. Τέλος κάνοντας την υπόθεση το κόστος μοιράζεται ισόποσα σε όλα τα μέλη του δικτύου προκύπτει ότι η τιμή χρήσης είναι ίση με το μέσο κόστος του δικτύου δηλαδή $P=AC$.

4.3. ΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ

Όπως αναφέραμε ο στόχος κάθε χρηστή που προσελκύεται στο δίκτυο είναι να μεγιστοποιήσει τα οφέλη του από αυτό. Δηλαδή η διαφορά χρησιμότητας και μέσου κόστους να είναι η μέγιστη δυνατή. Οι καμπύλες μέσου κόστους και χρησιμότητας φαίνονται στο παρακάτω σχήμα. [3]



Όπως βλέπουμε και στο σχήμα πριν από το σημείο n_1 η λειτουργία δεν είναι εφικτή διότι το μέσο κόστος, δηλαδή η τιμή που θα πληρώσει ο χρηστής, είναι μεγαλύτερη από τη αναμενόμενη ωφέλεια που θα αποκομίσει. Συνεπώς πριν από το σημείο n_1 δεν συμφέρει κανέναν χρηστή να εισέλθει στο δίκτυο. Συνεπώς για να φτάσει το δίκτυο στο σημείο n_1 , δηλαδή να αποκτήσει αριθμό ικανό να το κάνουν να λειτουργήσει επικερδώς, χρειάζεται η στήριξη του από εξωτερικούς παράγοντες. Οι παράγοντες αυτοί μπορεί να είναι κάποια οικονομική στήριξη από την κυβέρνηση ή η θέληση των ατόμων που έχουν δημιουργήσει το δίκτυο να αποδεχτούν ζημιές στα πρώτα στάδια λειτουργίας του δικτύου. Μεγάλη σημασία έχει ο ακριβής προσδιορισμός του κρίσιμου σημείου n_1 για το λόγο πως αν αυτό είναι αρκετά μεγάλο θα αργήσει πολύ

η ύπαρξη κερδοφορίας στο δίκτυο, άρα η περίοδος ζημιών θα παρατείνεται ενώ στην περίπτωση που το n_1 είναι μεγαλύτερο από το συνολικό πληθυσμό τότε ουσιαστικά η λειτουργία του δικτύου θα είναι ουσιαστικά μονίμως ζημιογόνα.

Έχουμε ήδη πει πως η αύξηση των χρηστών του δικτύου μειώνει το μέσο κόστος λειτουργίας του και συνεπώς την τιμή την οποία πληρώνουν οι χρήστες. Παρόλα αυτά όπως βλέπουμε και στο σχήμα η συνάρτηση μέσου κόστους από κάποιο σημείο και μετά αυξάνεται. Το σημείο αυτό (n_0 στο σχήμα) είναι το χαμηλότερο σημείο της συνάρτησης του μέσου κόστους και δοσμένης της συνάρτησης ισούται με την πρώτη παραγωγό αυτής. Ενώ το σημείο αυτό είναι το σημείο ελαχιστοποίησης του μέσου κόστους δεν είναι και το άριστο για τους χρήστες. Αυτό που ενδιαφέρει τους χρήστες δεν είναι να ελαχιστοποιήσουν το κόστος αλλά να μεγιστοποιήσουν τη διάφορα χρησιμότητας-κόστους. Συνεπώς πέρα από το σημείο n_0 μπορεί ένα χρήστης να αυξάνει το μέσο κόστος αλλά αυξάνει παραπάνω τη χρησιμότητα του κάθε χρηστή και για αυτό το λόγο συμφέρει όλους τους χρήστες να εισέλθει μέσα στο δίκτυο. Η συμφέρουσα αύξηση των χρηστών συμβαίνει μέχρι το σημείο n_2 όπου η διάφορα των δυο συναρτήσεων, ωφέλειας-κόστους, είναι η μέγιστη. Το σημείο αυτό μπορεί να βρεθεί, δεδομένων των συναρτήσεων, από την πρώτη παραγωγό της συνάρτησης (συνάρτηση 3) στο σημείο που αυτή είναι μηδέν. Ή επίσης στο σημείο που οι πρώτες παραγωγοί των συναρτήσεων που απεικονίζονται στο σχήμα είναι ίσες. Δηλαδή μέχρι το σημείο που ο οριακός χρήστης θα προσφέρει ίση χρησιμότητα και ίσο κόστος στο δίκτυο. Από εκεί και πέρα το κόστος γίνεται μεγαλύτερο και δεν συμφέρει τους χρήστες. Αυτό λοιπόν το σημείο, το n_2 , είναι και το άριστο σημείο για τους χρήστες ενός τέτοιου δικτύου.

Μετά το σημείο n_2 κάθε νέος χρήστης του δικτύου αυξάνει το μέσο κόστος κάθε χρηστή περισσότερο από την ωφέλεια του. Δηλαδή ενώ αυξάνει και την ωφέλεια και το μέσο κόστος, όπως φαίνεται στο σχήμα στο σημείο n_2 έως n_3 , αυξάνει το μέσο κόστος περισσότερο από την ωφέλεια. Για το λόγο αυτό οι χρήστες του δικτύου δεν θα ήταν από μόνοι τους πρόθυμοι να επιτρέψουν την εισαγωγή επιπλέον χρηστών παρά το γεγονός ότι υπάρχουν περιθώρια για αύξηση της συνολικής ωφέλειας. Οι χρήστες θα αποτρέψουν την εισαγωγή νέων χρηστών πέρα από σημείο που μεγιστοποιούν τα προσωπικά τους οφέλη, δηλαδή στο σημείο n_2 όπως έχουμε ήδη πει. Συνεπώς για να αυξηθεί περαιτέρω το δίκτυο είναι απαραίτητη μια εξωτερική

παρέμβαση, π.χ κυβερνητική παρέμβαση, ή μια διαφοροποίηση των τιμών που πληρώνουν οι χρηστές.

Γιατί όμως μια κυβέρνηση να θέλει να μεγαλώσει ένα τηλεπικοινωνιακό δίκτυο πέρα από το ιδιωτικά άριστο σημείο n_2 ; πραγματικά μια κυβερνητική παρέμβαση προς αυτό το σκοπό είναι λίγο περίεργη και πολλές φορές δυσνόητη. Για να δώσουμε μια ικανοποιητική απάντηση θα πρέπει να έχουμε κατά νου τη θεωρία δημόσιων αγαθών και γενικότερα μια θεωρία δημόσιας οικονομικής η οποία στην περίπτωση μας δίνει ικανοποιητική απάντηση αφού έχουμε πει πως ένα δίκτυο μπορεί να θεωρηθεί και ως ένα ημιδημόσιο αγαθό. Αν θεωρήσουμε ότι το n_2 είναι μικρότερο από το μισό του συνολικού πληθυσμού $N/2$ τότε η πλειοψηφία του πληθυσμού είναι εκτός δικτύου και θα παραμείνει εκεί αν δεν υπάρξει εξωτερική παρέμβαση. Παρατηρούμε επίσης ότι και πέρα από το σημείο n_2 υπάρχουν περιθώρια για αύξηση της συνολικής χρησιμότητας. Ενώ το οριακό μέσο όφελος είναι αρνητικό το μέσο όφελος συνεχίζει να είναι θετικό και πέρα από το ιδιωτικά άριστα σημείο. Όλα αυτά συνηγορούν υπέρ της αύξησης των χρηστών του δικτύου και πέρα από ιδιωτικά άριστο σημείο έως ότου φτάσουμε στο κοινωνικά άριστο. Σε διαφορετική περίπτωση υπάρχει ένα κοινωνικό και πολιτικό κόστος το οποίο δεν δικαιολογείται σύμφωνα με τα δημόσια οικονομικά. Ακόμη και στην περίπτωση που το n_2 είναι μεγαλύτερο από το μισό του συνολικού πληθυσμού η αύξηση του δικτύου είναι θεμιτή λόγω της αύξησης της συνολικής ωφέλειας όπως έχουμε εξηγήσει. Στην περίπτωση που μια κυβέρνηση δεν είναι πρόθυμη να το κάνει αυτό η διαφοροποίηση των τιμών είναι μια από τις πολιτικές επέκτασης του δικτύου.

Ποιο είναι όμως το κοινωνικά άριστο σημείο μέχρι το οποίο είναι κοινωνικά σωστό να αναπτυχθεί ένα δίκτυο; Γνωρίζουμε ότι το σημείο n_2 είναι το ιδιωτικό άριστο σημείο κάθε χρηστή. Όπως επίσης βλέπουμε από το σχήμα πως στο σημείο n_4 είναι το σημείο που το συνολικό μέσος κόστος, δηλαδή τιμή για κάθε χρηστή, και η ωφέλεια είναι ίσα όποτε πέρα από αυτό το σημείο δεν συμφέρει κανένα χρηστή να εισέλθει στο δίκτυο. Όποτε το κοινωνικά άριστο σημείο είναι κάπου ενδιάμεσα. Πως όμως μπορεί να προσδιοριστεί αυτό το σημείο; ένας τρόπος είναι να χρησιμοποιούμε την συνάρτηση συνολικής χρησιμότητας. Δηλαδή να πολλαπλασιάσουμε την ατομική χρησιμότητα (συνάρτηση 3) με τον αριθμό των χρηστών. Όπως βλέπουμε και στην

παρακάτω σχέση στη συνολική χρησιμότητα περιλαμβάνουμε τόσο την ωφέλεια όσο και την τιμή που πληρώνει ο κάθε χρήστης.

$$W = n [u(-P(n)) + u(n)] \quad (3)$$

Στο σημείο που η πρώτη παραγωγός της πρώτης συνάρτησης μηδενίζεται είναι και το κοινωνικά άριστο σημείο. Δηλαδή μεγιστοποιείται η συνολική ωφέλεια. Ποια είναι όμως η ουσιαστική διάφορα ανάμεσα στο ιδιωτικά άριστο σημείο, με το κοινωνικά άριστο σημείο και το σημείο εξόδου από το δίκτυο ; είπαμε πως το άριστα ιδιωτικό σημείο είναι το σημείο όπου η διάφορα των δυο καμπυλών είναι η μέγιστη και το σημείο εξόδου είναι το σημείο τομής. Το κοινωνικά άριστο σημείο για να βρεθεί πρέπει να ληφθεί υπόψη και ο αριθμός των ατόμων. Δηλαδή η διάφορα ανάμεσα στις δυο καμπύλες πολλαπλασιασμένη με τον αριθμό των χρηστών. Το που ακριβώς θα είναι αυτό το σημείο εξαρτάται από την ακριβή μορφή των καμπυλών.

Τέλος πέρα από το σημείο n_4 , το οποίο έχουμε πει πως είναι το σημείο εξόδου από το δίκτυο, για αν έχουμε εισαγωγή στο δίκτυο επιπλέον χρηστών χρειάζεται μια εξωτερική επιδότηση και όχι απλά στήριξη διότι όπως έχουμε εξηγήσει αυτή η αύξηση είναι ασύμφορη και ατομικά και κοινωνικά. Ο μόνος λόγος για να γίνει κάτι τέτοιο είναι αν υπάρχει κάποιος σοβαρός λόγος για τον οποίο η κυβέρνηση επιθυμεί ή είναι αναγκασμένη να καλύψει το σύνολο του πληθυσμού.

4.4. ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΜΕ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΤΙΜΩΝ

Μέχρι τώρα έχουμε αναφέρει πως η επέκταση ενός δικτύου πέρα από το άριστα ιδιωτικό σημείο γίνεται με εξωτερική παρέμβαση, π.χ της κυβέρνησης ή ενός άλλου φορέα. Όπως όμως έχουμε ήδη πει υπάρχουν και εσωτερικοί μηχανισμοί μέσα στο δίκτυο που μπορούν να έχουν το ίδιο αποτέλεσμα. Ένας από αυτούς τους μηχανισμούς είναι η διαφοροποίηση των τιμών μεταξύ των χρηστών. Τα άτομα που είναι εκτός δικτύου προκειμένου να συμμετέχουν στο δίκτυο είναι πρόθυμοι να υποστούν μεγαλύτερα κόστη από τους ήδη συμμετέχοντες. Αρκεί βέβαια αυτά τα κόστη να είναι σαφώς μικρότερα από τα οφέλη που θα αποκομίσουν από τη

συμμετοχή τους στο δίκτυο. Δηλαδή είναι πρόθυμοι να θυσιάσουν τα άριστα οφέλη που αποκομίζουν οι παλιοί χρηστές με απλά οφέλη προκειμένου να τους επιτραπεί η είσοδος στο δίκτυο. Από την πλευρά οι παλιοί χρηστές έχουν συνήθως ισχυρότερο λόγο στα θέματα του δικτύου. Αυτό συμβαίνει ουσιαστικά γιατί στις περισσότερες περιπτώσεις οι πρώτοι χρηστές ενός δικτύου είναι και οι μεγαλύτεροι χρηστές. Με αυτόν εννοούμε ότι ουσιαστικά η έννοια χρηστής δεν είναι ταυτόσημη με την έννοια γραμμή (line) όπως αφήναμε μέχρι τώρα να εννοηθεί. Όταν λέμε μεγάλος χρηστής εννοούμε αυτόν που απασχολεί πολλές γραμμές. Ενώ είναι ένα φυσικό πρόσωπο στο μοντέλο θεωρούμε ταυτόσημο τον χρηστή με τη γραμμή και μετράει η γνώμη του σαν να είναι γνώμη πολλών χρηστών και άρα έχει μεγαλύτερη δύναμη στις αποφάσεις που αφορούν θέματα του δικτύου. Έτσι οι ήδη συμμετέχοντες δεν είναι πρόθυμοι να μοιράσουν τα άριστα οφέλη τους με τους νέους χρηστές και θα προσπαθήσουν να εκμεταλλευτούν όσο το δυνατόν περισσότερο την επιθυμία των νέων χρηστών να εισέλθουν στο δίκτυο. Οπότε θα προσπαθήσουν να επιβάλουν μια τιμή λίγο μικρότερη από το συνολικό όφελος που έχουν από τη συμμετοχή τους στο δίκτυο. Βέβαια σε μη μονοπωλιακό καθεστώς οι χρηστές με μη πλεονεκτική τιμολόγηση και εφόσον ήταν πληθυσμός ικανοποιητικά μεγάλος μπορούν να φτιάξουν δικό τους δίκτυο και να έχουν μεγαλύτερα οφέλη. Ο πληθυσμός αυτός θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίσος με το αρχικό κρίσιμο σημείο. Δηλαδή με το σημείο αυτό πέρα από το οποίο ένα δίκτυο μπορεί να λειτουργήσει χωρίς εξωτερική στήριξη. Ακόμα και αν ο μη προνομιακή μειοψηφία ήταν μικρότερη από το κρίσιμο σημείο μπορεί να συνυπολογιστεί και ο πληθυσμός που είχε την πρόθεση να προσχωρήσει στο αρχικό δίκτυο και εμποδίστηκε. Οπότε σε αυτές τις περιπτώσεις η επέκταση του δικτύου θα επιτευχθεί εφόσον έχουμε μονοπωλιακές καταστάσεις στη αγορά δικτύων και τα άτομα είναι αναγκασμένα ή να συμμετέχουν στο αρχικό δίκτυο ή σε κανένα.

Στην περίπτωση που η αγορά των δικτύων δεν είναι μονοπωλιακή η διαφοροποίηση των τιμών σε ένα δίκτυο θα έχει διαφορετικά αποτελέσματα. Οι μη προνομιούχοι χρηστές του δικτύου θα έχουν πλέον ακόμα μια επιλογή. Πέρα από τη συμμετοχή ή όχι στο υπάρχον δίκτυο, με επιπλέον από το κανονικό κόστος, εμφανίζεται και η προοπτική να προσχωρήσουν σε ένα νέο δίκτυο ή να δημιουργήσουν ένα νέο δίκτυο. για το λόγο αυτό οι ευνοημένοι χρηστές θα προσπαθήσουν να βελτιώσουν την τιμολόγηση για τους υπόλοιπους χρηστές ώστε να τους κρατήσουν. Η βελτίωση όμως της τιμολόγησης για τους υπόλοιπους χρηστές σημαίνει ταυτόχρονα πως οι

ευνοημένοι δεν είναι πλέον στην άριστη θέση που ήταν πριν και η οποία μεγιστοποιούσε τα κέρδη τους. Δηλαδή με λίγα λόγια οι ευνοημένοι χρηστές έχουν να διαλέξουν ανάμεσα στη μαζική αποχώρηση από το δίκτυο με ότι συνέπειες μπορεί να έχει αυτό ή στην υποχώρηση τους στην τιμολογιακή πολιτική. Οι ευνοημένοι τιμολογιακά χρηστές θα αναγκαστούν να κάνουν υποχωρήσεις σε ένα δίκτυο το οποίο έχει πληθυσμό μεγαλύτερο από $2 \cdot n_1$, δηλαδή μπορεί εύκολα να διασπαστεί. Για δίκτυο μικρότερο από αυτό τον πληθυσμό, οι ευνοημένοι χρηστές (που θεωρούμε ότι είναι οι μισοί συν ένας ώστε να δημιουργούν και πλειοψηφία) δεν είναι αναγκαίο να κάνουν υποχωρήσεις γιατί δεν υπάρχει πιθανότητα να δημιουργηθεί άλλο δίκτυο.

4.5. ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ

Στις μέρες η ύπαρξη πολλών δικτύων και η διασύνδεση τους είναι πραγματικότητα. Πως όμως η διασύνδεση των δικτύων επηρεάζει το μοντέλο που παραθέσαμε παραπάνω; Πρώτα από όλα η διασύνδεση αναιρεί πολλές από τις βασικές υποθέσεις του μοντέλου μας. Καταρχήν δεν μπορούμε να μιλάμε για πληθυσμό ενός δικτύου παρά μόνο για “δικτυωμένο” πληθυσμό εφόσον με την διασύνδεση κάθε χρήστης που είναι συνδεδεμένος σε ένα δίκτυο μπορεί να απολαμβάνει οφέλη από όλα τα άλλα δίκτυα. Επίσης σε ένα περιβάλλον διασύνδεσης δεν μπορούμε να μιλάμε για το ατομικά και κοινωνικά άριστο σημείο ενός δικτύου με την μορφή που παραθέσαμε παραπάνω. Ουσιαστικά δηλαδή το παραπάνω μοντέλο δεν είναι επαρκές για να κάλυψει πλήρως τα οικονομικά των δικτύων σε ένα περιβάλλον διασύνδεσης. Χρειάζεται ένα διευρυμένο μοντέλο με νέες υποθέσεις που θα μας οδηγήσει σε νέα συμπεράσματα.

Παρόλα αυτά κάποια συμπεράσματα είναι εύκολο να βγούνε όταν υπάρχει η διασύνδεση. Ενδιαφέρον παρουσιάζει να εξετάσουμε το θέμα της έναρξης της παροχής υπηρεσιών δικτύων σε ένα περιβάλλον διασύνδεσης. Αν αφεθεί αυτή η έναρξη στους νόμους της αγοράς είναι πολύ πιθανό να μην δημιουργηθούν ποτέ δίκτυα. Αυτό θα συμβεί διότι σε ένα τέτοιο περιβάλλον μόνο ο πρώτος δημιουργός του δικτύου θα αναγκαστεί να υποστεί ζημία στα πρώτα βήματα ανάπτυξης (μέχρι το σημείο n_1 στο μοντέλο μας). Οι επόμενοι δημιουργοί δικτύων μέσω της διασύνδεσης

θα απολαμβάνουν αμέσως οφέλη. Οπότε δεν θα υπάρξει κανείς να ξεκινήσει τη δημιουργία δικτύου. Θα περιμένουν όλοι να βρουν μια έτοιμη υποδομή και να απολαύσουν οφέλη μέσω της διασύνδεσης των δικτύων. Όποτε για να υπάρξει ξεκίνημα χρειάζεται μια κυβερνητική παρέμβαση στα πρώτα στάδια ώστε οι υπηρεσίες δικτύων να δημιουργηθούν και στη συνέχεια να λειτουργήσουν αυτόνομα.

Τέλος σε περιβάλλον διασύνδεσης δεν είναι δυνατόν να υπάρξει διαφοροποίηση των τιμών σε ένα δίκτυο. Εφόσον υπάρχει η δυνατότητα ο χρήστης να επιλέξει ανάμεσα σε πολλά δίκτυα που ουσιαστικά θα του δίνουν την ίδια ωφέλεια είναι παράλογο να προσχωρήσει σε ένα δίκτυο στο οποίο δεν θα τυγχάνει ευνοϊκής μεταχείρισης. Οπότε κανείς δεν θα προσχωρεί σε δίκτυο που θα εφαρμόζει τέτοιες πολιτικές. Συνεπώς δεν μπορούν να υπάρξουν πολιτικές διαφοροποίησης τιμών σε περιβάλλον διασύνδεσης.

5. ΤΕΧΝΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ

5.1. ΓΕΝΙΚΑ

Στην μέχρι τώρα οικονομική ανάλυση ασχοληθήκαμε με τη σημασία και την αξία ενός δικτύου για τον χρηστή θεωρώντας το κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας σαν έναν δευτερεύον παράγοντα. Θεωρήσαμε δηλαδή ότι υπάρχει ένα σταθερό κόστος εγκατάστασης το οποίο δεν εξετάσαμε από πού προκύπτει και ποιοι είναι οι παράγοντες που το προσδιορίζουν καθώς και ένα λειτουργικό κόστος το οποίο σύμφωνα με το μοντέλο που παραθέσαμε υποθέσαμε ότι μοιράζεται εξίσου στους χρηστές. Στην πραγματικότητα όμως οι παράγοντες που προσδιορίζουν το κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας ενός δικτύου είναι πολύ σημαντικοί και χρίζουν ιδιαίτερης ανάλυσης. Το συγκεκριμένο θέμα είναι ένα θέμα που αφορά περισσότερο τον παροχέα του δικτύου ώστε αυτός να μπορεί με απόλυτα μεγέθη να εξετάσει αν ένα δίκτυο συμφέρει να στηθεί, ποιες εναλλακτικές περιπτώσεις λειτουργίας υπάρχουν και σε τελική ανάλυση πόσο θα πρέπει να χρεώσει την παροχή υπηρεσιών μέσα από το δίκτυο. Αυτό τελευταίο θέμα των υπηρεσιών και της τιμολόγησης τους αφορά και τους πιθανούς χρηστές ώστε και αυτοί με τη σειρά τους να μπορούν να αξιολογήσουν τη χρησιμότητα τους από την ενδεχόμενη συμμετοχή τους στο δίκτυο.

Τα τελευταία χρόνια τα δίκτυα και γενικότερα οι τηλεπικοινωνίες αποτελούν ένα κομμάτι ζωτικής σημασίας για την οικονομική και κοινωνική ζωή. Πολλοί οργανισμοί έχουν υιοθετήσει τις τεχνολογίες αυτές για να βελτιώσουν την λειτουργία τους και κατά συνέπεια το αποτέλεσμα των εργασιών τους. Κατά πόσο όμως η υιοθέτηση τέτοιων τεχνολογιών βοηθάει προς αυτή την κατεύθυνση ; μήπως τελικά το κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας συστημάτων δικτύων και τηλεπικοινωνιών είναι μεγαλύτερο από το όφελος ; ποιοι είναι οι παράγοντες που πρέπει να εξεταστούν πριν την υιοθέτηση τέτοιων τεχνολογιών; παρακάτω προσπαθούμε να προσδιορίσουμε και να εξετάσουμε μερικούς από τους παράγοντες αυτούς ώστε να έχουμε μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα των οικονομικών θεμάτων των δικτύων.

5.2. ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Απαραίτητη προϋπόθεση για την εγκατάσταση ενός τηλεπικοινωνιακού συστήματος είναι η διερεύνηση των απαιτήσεων του οργανισμού. Πρέπει να γνωρίζουμε εξ αρχής τι ακριβώς θέλουμε να κάνουμε για να μπορέσουμε να πορευτούμε προς την κατεύθυνση αυτή. Ο σωστός εντοπισμός των απαιτήσεων θα συμβάλει στον προσδιορισμό την επιτυχίας ή της αποτυχίας του δικτύου σύμφωνα με τις ανάγκες του. Μερικές από τις απαιτήσεις είναι πάγιες σε όλους τους οργανισμούς και άλλες αλλάζουν ανάλογα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του κάθε οργανισμού.

Μια από τις βασικότερες πάγιες απαιτήσεις κάθε οργανισμού που επιθυμεί να υιοθετήσει ένα τηλεπικοινωνιακό δίκτυο είναι η συμβατότητα του εξοπλισμού τόσο με τις υπάρχουσες υποδομές όσο και με τις πιθανές μελλοντικές. Δεν είναι δυνατό ένας οργανισμός να αλλάζει κάθε τόσο όλο τον εξοπλισμό του λόγω μη συμβατότητας με νέες τεχνολογίες και νέα προγράμματα. Στην περίπτωση της μη συμβατότητας η συχνή αλλαγή του εξοπλισμού όχι μόνο δεν θα απέφερε βελτίωση της αποτελεσματικότητας του οργανισμού αλλά θα αποτελούσε μια μόνιμη πηγή αναστάτωσης και δυσλειτουργίας

Επίσης μία ακόμη από τις σταθερές απαιτήσεις των οργανισμών που πρόκειται να εγκαταστήσουν ένα νέο τηλεπικοινωνιακό δίκτυο είναι η απλότητα χειρισμού των νέων συστημάτων και η ευκολία εκμάθησής τους. Η περίοδος κατά την οποία οι υπάλληλοι ενός οργανισμού θα κληθούν να μάθουν να χρησιμοποιούν αποδοτικά τις νέες τεχνολογίες πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μικρότερη ώστε να περιορισθεί με τη σειρά της η περίοδος υπολειτουργίας του οργανισμού. Για να συμβεί αυτό και να περιορισθούν οι απώλειες στο ελάχιστον πρέπει οι νεοεισερχόμενες τεχνολογίες να είναι απλές σε χρήση και εκμάθηση.

Ακόμη πάγια απαίτηση των οργανισμών είναι η δυνατότητα κλιμάκωσης των συστημάτων. Το νέο τηλεπικοινωνιακό δίκτυο πρέπει να έχει τη δυνατότητα επέκτασης. Η επέκταση αυτή αφορά πρώτον μια πιθανή γεωγραφική επέκταση. Αν ένας οργανισμός θέλει να επεκτείνει τις εργασίες του σε νέες περιοχές το σύστημα πρέπει να είναι ικανό να ακολουθήσει την επέκταση αυτή. Επίσης το σύστημα πρέπει

να έχει τη δυνατότητα να υποστηρίξει σχετικά εύκολα μια αύξηση των χρηστών. Τέλος δεν πρέπει να απουσιάζει η δυνατότητα ικανοποιητικής διαχείρισης μιας αύξησης των δεδομένων που μεταφέρονται μέσα στο τηλεπικοινωνιακό μας δίκτυο. Ολοένα και εμφανίζονται νέες εφαρμογές που απαιτούν μεγαλύτερο εύρος ζώνης και το δίκτυο πρέπει σχετικά απλά να τις ικανοποιήσει.

Τέλος μια πολύ σημαντική πάγια απαίτηση είναι η αξιοπιστία και η ασφάλεια του δικτύου από τους πιθανούς κινδύνους. Η ορθή λειτουργία ενός δικτύου προϋποθέτει την έγκαιρη και έγκυρη μεταφορά των δεδομένων. Σε αντίθετη περίπτωση θίγεται η αξιοπιστία του δικτύου και μειώνεται η αποδοτικότητα του. Επίσης το δίκτυο πρέπει να προστατεύεται από εξωτερικούς κινδύνους. Τέτοιοι κίνδυνοι είναι η πρόσβαση στο δίκτυο μη εξουσιοδοτημένων χρηστών και η προσβολή του από ανεπιθύμητα δεδομένα και προγράμματα.

Οι υπόλοιπες απαιτήσεις αλλάζουν ανάλογα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του κάθε οργανισμού. Μια από τις βασικότερες απαιτήσεις τέτοιου είδους είναι το εύρος ζώνης που μπορεί να υποστηρίξει το δίκτυο. Είναι προφανές ότι άλλες απαιτήσεις σε εύρος ζώνης θα έχει ένας οργανισμός ο οποίος χρειάζεται υπηρεσίες videoconferencing και άλλο εύρος ζώνης μια μικρή εταιρία που χρειάζεται να μεταφέρει μέσα από το δίκτυο μόνο εικόνα και κείμενο. Επίσης μια άλλη μεταβλητή απαίτηση είναι η ποιότητα των υπηρεσιών που παράγει το δίκτυο. η ποιότητα αυτή μπορεί να υπολογισθεί είτε σε όρους καθυστέρησης μεταφοράς δεδομένων, είτε σε όρους ποσοστού σφαλμάτων επί της μεταφοράς, είτε τέλος σε όρους αξιοπιστίας της μεταφοράς. Τέλος μια ακόμα μεταβλητή απαίτηση είναι οι υπηρεσίες αυτές καθαυτές που μπορεί να υποστηρίξει το δίκτυο έτσι ώστε να ικανοποιήσει τις απαιτήσεις του οργανισμού.

5.3. ΒΑΣΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΔΙΚΤΥΟΥ

Όταν αναφερόμαστε στους βασικούς παράγοντες κόστους ενός δικτύου εννοούμε τους παράγοντες εκείνους οι οποίοι κατά κύριο λόγο συμβάλουν στην δημιουργία του συνολικού κόστους του δικτύου και το οποίο κόστος αναλαμβάνει ο παροχέας του δικτύου. Μερικοί από αυτούς τους παράγοντες αναφέρονται παρακάτω.

Ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες που συμβάλουν στο συνολικό κόστος του δικτύου είναι ο απαιτούμενος εξοπλισμός. Όταν αναφερόμαστε στον εξοπλισμό συμπεριλαμβάνουμε και το υλικό (hardware) και το λογισμικό (software). Στο υλικό συμπεριλαμβάνουμε όλα εκείνα τα εξαρτήματα και τα μηχανήματα που απαιτούνται για τη σωστή λειτουργία του δικτύου. Αυτά μπορεί να είναι τερματικά, δηλαδή οθόνες και υπολογιστικά μηχανήματα, κάρτες δικτύου, hubs, switches, καλώδια χάλκινα ή οπτικές ίνες, πομπούς και δέκτες στην περίπτωση ασύρματων δικτύων, ανάλογα με την τοπολογία μπορεί να χρειαστούμε mainframes, servers και αλλά. Όταν αναφερόμαστε στον τομέα του λογισμικού εννοούμε τα λειτουργικά συστήματα, διάφορα δικτυακά πρόγραμμα τόσο για την επικοινωνία όσο και για την αλληλεπίδραση, προγράμματα που εξασφαλίζουν τη σωστή διαχείριση και την ασφάλεια, προγράμματα που δημιουργούν και διαχειρίζονται βάσεις δεδομένων και αλλά. Όλα αυτά συνθέτουν το κόστος αγοράς του εξοπλισμού το οποίο κόστος είναι ένα πολύ σημαντικό του συνολικού κόστος δημιουργίας του δικτύου.

Ένας επίσης σημαντικός παράγοντας κόστους δημιουργίας του δικτύου είναι το κόστος εγκατάστασης αυτού. Όταν μιλάμε για κόστος εγκατάστασης αναφερόμαστε τόσο στην σύνδεση του υλικού όσο και στην εγκατάσταση και την ορθή λειτουργία του λογισμικού. Στην εγκατάσταση πρέπει να ληφθούν και ορισμένοι ιδιόρρυθμοι παράγοντες που αυξάνουν και το κόστος και τον χρόνο εγκατάστασης. Τέτοιο παράδειγμα μπορεί να είναι η μορφή ενός κτιρίου η οποία μπορεί να μη βοηθάει καθόλου την εγκατάσταση δικτύου, π.χ έλλειψη πριζών, αδυναμία τοποθέτησης καλωδίων και αλλά.

Ακόμα ένας παράγοντας υψηλού κόστους ενός δικτύου είναι το κόστος συντήρησης. Πολλές φορές οι οργανισμοί το αγνοούν ή δυσκολεύονται να το προβλέψουν εξαρχής. Έχει μεγάλη σημασία το δίκτυο να συντηρείται σωστά ώστε να παρέχει τις

καλύτερες δυνατές υπηρεσίες σε βάθος χρόνου και να μη φθείρεται σιγά σιγά. Η συντήρηση αφορά και το υλικό αλλά και το λογισμικό του δικτύου. Κατά τακτά χρονικά διαστήματα χρειάζεται να αντικαταστήσουμε κάποια μηχανήματα που δεν λειτουργούν σωστά ή να τα διορθώσουμε αν αυτό είναι δυνατό. Επίσης χρειάζεται να διορθώνουμε και να ελέγχουμε και την λειτουργία των προγραμμάτων και να τα ενημερώνουμε με νέες βελτιωμένες εκδόσεις (update). Όλα αυτά θα συντηρήσουν το δίκτυο σε καλή κατάσταση ώστε να μπορούμε να αποκομίζουμε τα μέγιστα οφέλη από αυτό.

Επίσης είναι πολύ σημαντικό να υπολογίσουμε το κόστος προσαρμογής στις νέες υποδομές και τεχνολογίες. Το κομμάτι αυτό περιλαμβάνει πολλούς παράγοντες οι οποίοι είναι δύσκολο έως αδύνατο πολλές φορές να υπολογιστούν. Στο κόστος προσαρμογής συμπεριλαμβάνεται βασικά το κόστος εκπαίδευσης του προσωπικού πάνω στις νέες υποδομές. Το αν και κατά πόσο το προσωπικό θα δεχθεί τους νέους τρόπους εργασίας δημιουργεί ή μας αποτρέπει από ένα επιπλέον κόστος. Πολλές προσπάθειες έχουν αποτύχει κατά καιρούς λόγω άρνησης των χρηστών να συνεργαστούν με τις νέες λειτουργίες. Αυτό καταλαβαίνουμε ότι είναι ολέθριο για τον οργανισμό που ανέλαβε αυτή την προσπάθεια. Αλλά και η καθυστέρηση εκμάθησης από τους υποψήφιους χρηστές χωρίς δόλο δημιουργεί κόστος για την επιχείρηση. Τον καιρό της προσαρμογής ο οργανισμός θα αναγκαστεί να υπολειτουργεί. Όσο παραπάνω διαρκέσει αυτό το χρονικό διάστημα τόσο μεγαλύτερο θα είναι το κόστος. Πέρα από την εκμάθηση των νέων τεχνολογιών κόστος προκαλεί και η γενικότερη αναστάτωση μέσα στον οργανισμό. Νέες συνήθειες και διαδικασίες αναδύονται και εγκαταλείπονται οι παλιές. Για να υπάρξει μια εύρυθμη λειτουργία χρειάζεται να περάσει κάποιο χρονικό διάστημα ώστε αυτές οι νέες διαδικασίες να αφομοιωθούν από τον οργανισμό.

Τέλος ένα βασικό κόστος για τον παροχέα ενός δικτύου είναι το λειτουργικό κόστος. Όσο παραπάνω χρήση του δικτύου υπάρχει είναι λογικό να αυξάνεται το κόστος για τον παροχέα. Το κόστος αυτό μπορεί να έχει σχέση με τη φθορά, την διαχείριση και με τη τροφοδοσία του δικτύου από την πηγή ενέργειας. Κόστος επίσης προσθέτει και μια δυσλειτουργία του συστήματος όπως π.χ μια λάθος αποστολή δεδομένων, μια συμφόρηση που θα προκύψει, με την έννοια ότι σπαταλούνται άσκοπα οι πόροι του

δικτύου χωρίς να υπάρχει ουσιαστικό αποτέλεσμα και κατά συνέπεια ωφέλεια του χρήστη.

5.4. ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ

Για να σχεδιάσουμε και να αξιολογήσουμε στη συνέχεια ένα δίκτυο και κατά συνέπεια να εξετάσουμε αν είναι οικονομικά αποδοτικό και αποτελεσματικό πρέπει να γνωρίζουμε εκ των πρότερων τους στόχους που καλείται να επιτύχει. Οι στόχοι αυτοί διαφοροποιούνται ανάλογα με τη φύση του δικτύου και τον ιδιοκτήτη αυτού. Έτσι σε δυο πανομοιότυπα δίκτυα η αξιολόγηση τους μπορεί να μας δώσει διαφορετικά τελειώς αποτελέσματα. Στην μια περίπτωση να αποτελέσματα να είναι πολύ θετικά και στην άλλη μη ενθαρρυντικά και αυτό γιατί τα δίκτυα αυτά εξαρχής είχαν θέσει διαφορετικούς στόχους.

Ένας από τους βασικούς στόχους εγκατάστασης και λειτουργίας ενός δικτύου είναι η ελαχιστοποίηση του κόστους. Με δεδομένη μια σταθερή ποιότητα υπηρεσιών πολλοί οργανισμοί επιδιώκουν την ελαχιστοποίηση του κόστους έτσι ώστε να έχουν και μεγιστοποίηση της ωφέλειας. Οι οργανισμοί αυτοί είναι κυρίως οργανισμοί οι οποίοι δεν έχουν σαν κύρια απασχόληση τις υπηρεσίες δικτύου απλώς χρησιμοποιούν δικτυακές υποδομές για την καλύτερη διεκπεραίωση των εργασιών τους. Είναι γενικά παραδεχτό ότι το κόστος των τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών καταλαμβάνει ένα πολύ μεγάλο ποσοστό του συνολικού κόστους λειτουργίας ενός οργανισμού, όποτε η ελαχιστοποίηση του κόστους αυτού βοηθάει σημαντικά στο περιορισμό του συνολικού κόστους και την αύξηση της αποδοτικότητας.

Επίσης ένας άλλος στόχος που μπορεί να θέσει ένας οργανισμός είναι η μεγιστοποίηση της ποιότητας των υπηρεσιών που προσφέρει μέσω του δικτύου του. Η μεγιστοποίηση της ωφέλειας των υποψήφιων χρηστών ενός δικτύου δεν εξαρτάται ούτε από τις υποδομές μας, ούτε από το κόστος εγκατάστασης του δικτύου μας. Εξαρτάται κύριος από τις υπηρεσίες και την ποιότητα αυτών που προσφέρει το δίκτυο. Έτσι για να προσελκύσει ένα δίκτυο χρήστες πρέπει να προσφέρει υπηρεσίες οι οποίες βρίσκονται κοντά στις ανάγκες των χρηστών. Σύμφωνα με όλα αυτά ένα

δίκτυο μπορεί ως βασικό στόχο, με δεδομένο ένα σταθερό κόστος, να έχει την μεγιστοποίηση της ποιότητας των υπηρεσιών.

Ακόμη ως στόχοι κατά εγκατάσταση ενός δικτύου, με δεδομένη και σταθερή την ποιότητα υπηρεσιών και το κόστος, μπορούν να θεωρηθούν η ελαχιστοποίηση του ρίσκου και η υψηλή ασφάλεια του δικτύου. Ένα δίκτυο μπορεί να κριθεί επιτυχημένο ή αποτυχημένο σύμφωνα με την ασφάλεια που παρέχει. Παραδείγματος χάρη ένα δίκτυο που έχει στηθεί για να εξυπηρετεί σκοπούς εθνικής άμυνας δίνει πολύ μεγαλύτερη σημασία στην ασφάλεια, και κρίνεται σύμφωνα με αυτήν, και λιγότερο στους παράγοντες κόστους και υπηρεσιών. Δεν μπορούμε δηλαδή να χαρακτηρίσουμε ένα δίκτυο που έχει στηθεί για τέτοιους σκοπούς επιτυχημένο απλά και μόνο επειδή είναι οικονομικό. Επίσης υπάρχουν οργανισμοί που θέτουν ως κύριο στόχο την ελαχιστοποίηση του ρίσκου που αναλαμβάνουν δημιουργώντας ένα δίκτυο, με δεδομένους και σταθερούς τους υπόλοιπους παράγοντες (κόστους, ποιότητας υπηρεσιών και αλλά). Όταν η επιβίωση του οργανισμού εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την τηλεπικοινωνιακή υποδομή είναι φυσικό ο οργανισμός αυτός να επιδιώκει να σιγουρέψει όσο γίνεται περισσότερο την ορθή λειτουργία του δικτύου. Σε αντίθετη περίπτωση κινδυνεύει με οικονομική αποτυχία.

5.5. ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ, ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ

Η αγορά του εξοπλισμού, η εγκατάσταση και η λειτουργία ενός τηλεπικοινωνιακού δικτύου πρέπει να αντιμετωπιστεί σαν μια επένδυση. Όπως και σε κάθε επένδυση πρέπει να εξεταστούν μια σειρά από παράγοντες οι οποίοι θα μας δώσουν ένα μέτρο αξιολόγησης για την επένδυση αυτή. Οι βασικότεροι παράγοντες που πρέπει να εξεταστούν είναι το πόσο που χρειάζεται για την επένδυση αυτή, η διάρκεια ζωής της και η αναμενόμενη απόδοση. Εφόσον εξακριβωθούν και ποσοτικοποιηθούν οι παράγοντες αυτοί ο οργανισμός έχει να αντιμετωπίσει και ένα άλλο βασικής σημασίας θέμα που έρχεται στο προσκήνιο και είναι ο τρόπος χρηματοδότησης της επένδυσης αυτής.

Ο απλούστερος τρόπος χρηματοδότησης μια επένδυσης είναι η ακέραιη καταβολή του ποσού που απαιτείται για την αγορά του εξοπλισμού, την εγκατάσταση του και τη λειτουργία του δικτύου. Στην λύση αυτή οδεύει ένας οργανισμός ο οποίος διαθέτει όλους τους απαραίτητους πόρους για να αναλάβει την επένδυση. Επίσης η ανάληψη της επένδυσης με αυτόν τον τρόπο χρηματοδότησης προϋποθέτει την εξακρίβωση ότι η διάθεση των πόρων για αυτό το σκοπό θα αποφέρει τη μεγαλύτερη δυνατή αποδοτικότητα των κεφαλαίων της. Σε αντίθετη περίπτωση ο οργανισμός θα προσφύγει σε άλλους τρόπους χρηματοδότησης. Παρόλα αυτά και στην περίπτωση της χρηματοδότησης με δικούς μας πόρους πρέπει να υπολογιστεί και το εναλλακτικό κόστος που προκύπτει από την μη διάθεση των πόρων μας σε άλλους τομείς.

Ένας άλλος τρόπος χρηματοδότησης της επένδυσης είναι η δανειοδότηση. Σε αυτή την περίπτωση οδηγείται μια εταιρεία είτε γιατί δεν έχει τους απαραίτητους χρηματικούς πόρους είτε γιατί κρίνει ότι είναι πιο αποδοτικό να τους διαθέσει κάπου αλλού και να προβεί στη λήψη δανείου για την πραγματοποίηση της επένδυσης. Βέβαια στην περίπτωση αυτή πρέπει να ληφθούν υπόψη στο κόστος της επένδυσης μας οι τόκοι και τα διάφορα έξοδα του δανείου.

Επίσης μια άλλη μορφή χρηματοδότησης είναι η χρηματοδοτική μίσθωση (leasing). Το leasing είναι μια μορφή χρηματοδότησης εξοπλισμού το οποίο επιτρέπει να χρησιμοποιείται ο εξοπλισμός χωρίς να έχει αγοραστεί και η εξόφληση του γίνεται με καταβολή μισθωμάτων σε τακτά χρονικά διαστήματα και για προκαθορισμένο διάστημα. Με αυτό το τρόπο χρηματοδότησης καλύπτονται τα μισθώματα με τα έσοδα που προκύπτουν από τη χρήση της νέας τεχνολογίας. Επίσης το leasing παρέχει και μια σειρά από πλεονεκτήματα. Για παράδειγμα υπάρχει η δυνατότητα κατόπιν συμφωνίας με τον προμηθευτή του εξοπλισμού μετά από κάποια χρονική περίοδο να σου παρέχει νέο βελτιωμένο εξοπλισμό ή ο εξοπλισμός να μεταβιβαστεί εξολοκλήρου στον οργανισμό.

Ένας εναλλακτικός τρόπος χρηματοδότησης και υλοποίησης ενός δικτύου είναι η ανάθεση σε εξωτερικό προμηθευτή (outsourcing). Στην περίπτωση αυτή η επιχείρηση αναθέτει σε ένα εξωτερικό προμηθευτή υψηλές αρμοδιότητες ώστε να ερευνήσουν να προτείνουν και να υλοποιήσουν το τηλεπικοινωνιακό δίκτυο σύμφωνα με τις ανάγκες μας. Σε αυτή την περίπτωση υπάρχουν μια σειρά από πλεονεκτήματα και

μειονεκτήματα. Τα βασικότερα πλεονεκτήματα του outsourcing είναι η εκμετάλλευση της εμπειρίας της εταιρείας που αναλαμβάνει να υλοποιήσει το δίκτυο, με συνέπεια τη μείωση των εξόδων μας, πιθανή εκμετάλλευση τεχνογνωσίας και επικέντρωση του οργανισμού σε ποιο αποδοτικές δραστηριότητες. Ως μειονεκτήματα μπορούν να αναφερθούν η αδυναμία έλεγχου του οργανισμού που αναθέτει τις εργασίες σε άλλο, δηλαδή απαραίτητη προϋπόθεση θεωρείται η εμπιστοσύνη, η πιθανότητα το κόστος να αυξηθεί ανεξέλεγκτα αν υπάρξουν προβλήματα και τέλος η δυσκολία αναίρεσης της απόφασης μας για outsourcing.

Τέλος σημαντικό κομμάτι για την αύξηση της αποδοτικότητας ενός δικτύου είναι η σωστή οικονομική διαχείριση του. Η διαχείριση των τηλεπικοινωνιακών υποδομών πρέπει να απασχολεί κάθε οργανισμό όπως κάθε άλλο κομμάτι του. Πολλές φορές η μη σωστή διαχείριση επιφέρει στον οργανισμό ένα επιπλέον κόστος το οποίο συχνά περνάει και απαρατήρητο. Αυτό συμβαίνει γιατί η ευθύνη για τα έξοδα τηλεπικοινωνιών δεν βρίσκεται σε ένα μέρος μόνο του οργανισμού αλλά είναι διασκορπισμένη σε όλο τον οργανισμό. Όποτε ο εντοπισμός των επιπλέον εξόδων και των δυσλειτουργιών είναι δύσκολος.

Για να υπάρξει σωστή οικονομική διαχείριση του δικτύου είναι απαραίτητο να γίνουν κατανοητοί ορισμένοι παράγοντες και να ληφθούν ορισμένα μέτρα. Σημαντικό είναι να γίνει κατανοητή από όλο τον οργανισμό η στρατηγική του και να εμφανείς οι στόχοι. Η στρατηγική και ο στόχος θα πρέπει να καθοδηγούν τον οργανισμό σε όλες του τις λειτουργίες και κατά συνέπεια και τη λειτουργία του δικτύου. Επίσης θα πρέπει να καθοριστούν με σχετική ακρίβεια τα τηλεπικοινωνιακά έξοδα σε σχέση με τα συνολικά κεφαλαία του οργανισμού ώστε να μπορούν να ελέγχονται διαχρονικά και να μη ξεφεύγουν από ορισμένα όρια. Τέλος είναι σημαντικό να προσδιοριστούν ποιοι είναι αυτοί οι τομείς του οργανισμού που χρειάζονται περισσότερο τις τηλεπικοινωνιακές υπηρεσίες ώστε να μπορεί να γίνει μια καλύτερη διανομή των υπηρεσιών και των χρηματικών πόρων που διατίθενται για αυτές. Όλα αυτά οδηγούν στη δημιουργία μιας δομής της επιχείρησης με έμφαση στην καλύτερη οικονομική διαχείριση του τηλεπικοινωνιακού δικτύου και κατά συνέπεια καλύτερη λειτουργία όλου του οργανισμού.

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η σημασία των δικτύων για την σύγχρονη οικονομία και την κοινωνία είναι ολοένα μεγαλύτερη. Έτσι καθίστανται αναγκαίο να διερευνηθούν και να εξεταστούν περισσότερο ώστε η χρησιμοποίησή τους να είναι η βέλτιστη δυνατή. Για να διερευνηθεί ένα δίκτυο από οικονομικής πλευράς, να αξιολογηθεί δηλαδή το κόστος, η αξία και η ωφέλεια που προσφέρει σε χρηστές και ιδιοκτήτες, χρειάζονται γνώσεις τόσο οικονομικών όσο και τεχνικών θεμάτων. Ο συνδυασμός αυτών των δυο θα μπορέσει να μας δώσει εκτιμήσεις και συμπεράσματα έτσι ώστε η χρήση των δικτύων να είναι η βέλτιστη δυνατή τόσο για το άτομο όσο και για την κοινωνία. Η μη σωστή χρήση των δικτύων μπορεί να οδηγήσει σε μη επιθυμητά αποτελέσματα με γνώμονα το κοινωνικό συμφέρον. Μπορούν να αναφερθούν σαν τέτοια παραδείγματα η παραπληροφόρηση, η άσκοπη σπατάλη πόρων και η διασπορά κακόβουλων πληροφοριών. Η μη σωστή χρήση μπορεί να έχει ανεπιθύμητα αποτελέσματα και στο άτομο αυτό καθαυτό. Υπάρχει πιθανότητα να γίνεται άσκοπη χρήση του δικτύου, το άτομο να χάνει πολύτιμο χρόνο και σε τελική ανάλυση να μη μεγιστοποιεί την ωφέλεια του από τις υπηρεσίες του δικτύου. Για τους λόγους αυτούς είναι σημαντικό να υπάρχει μια ανάλυση των οικονομικών θεμάτων των δικτύων ώστε η χρήση τους να μπορεί να μεγιστοποιεί τόσο την ατομική όσο και την κοινωνική χρησιμότητα.

7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Jeffrey H. Matsuura, *A Manager's Guide to the Law and Economics of Data Networks*, Artech House Inc, Boston.London 2000
- [2] Oz Shy, *The Economics of Network Industries*, Cambridge University Press 2001
- [3] Cristiano Antonelli, *The Economics of Information Networks*, North Holland 1992
- [4] Noam Eli, *The Next Stage in Telecommunications Evolution: The Pluralistic Network*, Paper Presented at ITS Conference, MIT 1988
- [5] Economides Nicholas, *Desirability of Compatibility in the Absence of Network Externalities*, American Economic Review 1989
- [6] Economides Nicholas, Charles Himmelberg, *Critical Mass and Network Evolution in Telecommunications*, December 1994
- [7] Economides Nicholas, *Compatibility and The Creation of Shared Networks*, Praeger Publishing Inc, New York 1991
- [8] Bakos Yannis, Erik Brynjolfsson, Douglas Lichtman, *Shared Information Goods*, August 1998

ΠΗΓΕΣ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

- [link,1] <http://www.sims.berkeley.edu/resources/infoecon/Networks.html>
- [link,2] http://www.argmax.com/mt_blog/archive/000234.php
- [link,3] <http://www.stern.nyu.edu/networks/site.html>
- [link,4] <http://www.beje.decon.ufpe.br/economides.htm>
- [link,5] <http://www-inst.eecs.berkeley.edu/~eecsba1/s97/Slides/Lect5/Lect5.html>
- [link,6] <http://www.stern.nyu.edu/networks/top.html>
- [link,7] <http://www.conta.uom.gr/>
- [link,8] <http://www.chu.edu.tw/~yinyang/>
- [link,9] <http://wwwpub.utdallas.edu/~liebowitz/netwextn.html>